

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01160841
PUBLICATION DATE : 23-06-89

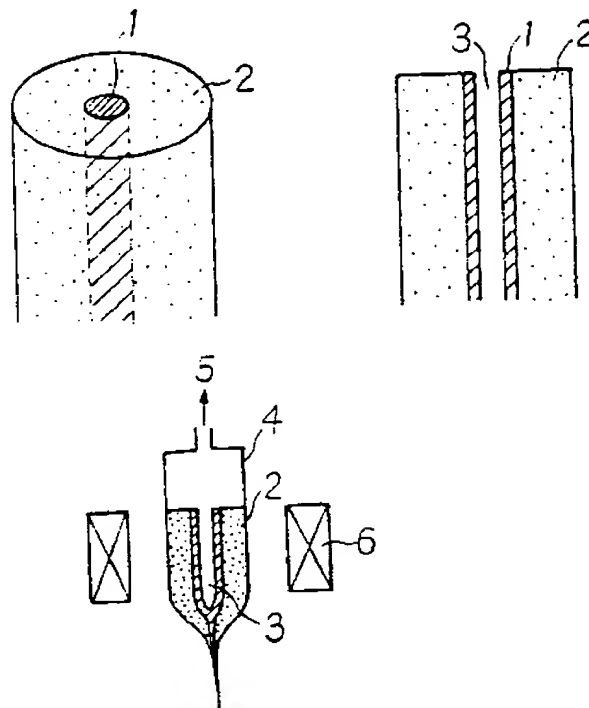
APPLICATION DATE : 16-12-87
APPLICATION NUMBER : 62316072

APPLICANT : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD;

INVENTOR : TANAKA GOTARO;

INT.CL. : C03B 37/027 G02B 6/00

TITLE : PRODUCTION OF OPTICAL FIBER



ABSTRACT : PURPOSE: To produce an optical fiber having a large core/clad ratio without eccentricity, by drawing a wire while keeping the interior of a pipelike preform having a hole partially formed in the longitudinal direction in the core under reduced pressure.

CONSTITUTION: A hole 3 passing through the central part of a core part 1 of a preform having the core part 1 and a clad part 2 for an optical fiber is formed in the longitudinal direction so as provide a surface area ratio of the clad part 2 to the core part 1 at a constant ratio of the designed value for the optical fiber using an ultrasonic perforator. The inner surface of the hole 3 is then optically polished or heat-treated in a fluorine gas atmosphere and etched to afford a pipelike preform, which is subsequently set in a drawing furnace 6. One end of the preform is connected through a connecting tool 4 to a vacuum pump 5, heated and drawn in the furnace 6 while decompressing the interior of the preform to 0.1~20Torr.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-160841

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月23日

C 03 B 37/027
G 02 B 6/00

3 5 6

Z-8821-4G
A-7038-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバの製造方法

⑯ 特 願 昭62-316072

⑰ 出 願 昭62(1987)12月16日

⑱ 発 明 者 菅 沼 寛 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 佐友電気工業株式会社
横浜製作所内

⑲ 発 明 者 横 田 弘 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 佐友電気工業株式会社
横浜製作所内

⑳ 発 明 者 田 中 豪 太郎 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 佐友電気工業株式会社
横浜製作所内

㉑ 出 願 人 佐友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバの製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) コア部及びクラッド部を有する光ファイバ用母材のコア部の一部に長手方向に貫通する孔を開けてパイプ状母材とした後、該パイプ状母材の内部を減圧に保ちつつ繰引することとを特徴とする光ファイバの製造方法。
- (2) 該孔の表面が研摩処理を施されたものである特許請求の範囲第1項に記載の光ファイバの製造方法。
- (3) 該孔は、開孔後のコア部面積：クラッド部面積の比が繰引後のシングルモードファイバとして設計されているコア面積：クラッド部面積の比に等しくなるように与えられる特許請求の範囲第1項又は第2項に記載の光ファイバの製造方法。
- (4) パイプ状母材の内部の減圧は真空ポンプ引きにより保たれる特許請求の範囲第1項に記

載の光ファイバの製造方法。

- (5) パイプ状母材の内部の減圧は該母材の真空封止により保たれる特許請求の範囲第1項に記載の光ファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光ファイバの製造方法に関し、詳しくは繰引用母材から光ファイバを製造する新規な方法に関するものである。

〔従来の技術〕

光ファイバは一般に中心部にあつて主たる光伝送路領域となるコアと該コアの外周でありコアより低屈折率のクラッドからなり、コア径とクラッド径の径比が最終光ファイバにおけるそれと同じに作成したコア部ガラスとクラッド部ガラスからなる光ファイバ用母材を製作し、該母材を繰引して設計値の径比のファイバを得ている。

ところで、例えばシングルモードファイバにおいては、コア径：クラッド径の比が1：1.5

温度が要求されている。このように径比の大きなものを得ようとしても、従来のVAD法によりスス付けする方法ではせいぜい径比が1:5程度の母材しか作成できなかったため、一たん1:5の比のガラス体を作製し、これにガラス管をかぶせて(ジャケット付ともいう)、1:1.5の比を得ていた。

また、コア部ロッドをクラッド用パイプ内に挿入し、両者を加熱融着(コラップス)するいわゆるロッドインチューブ法でも、1面のコラップスで1:1.5のコア:クラッド径比を達成することは困難である。例えばクラッド用パイプの外径が25mm程度の場合のコア径としては1.67mm程度の細さとなり、コラップスの過程で、パイプが十分に加熱される前に熱容量の小さいコアが軟化するためコア用ロッドが変形し易く、これによりコラップスの後、コア部の偏心が生じ易い。逆に変形が問題とならない5mm程度のコア径にすると、クラッド用パイプの外径には75mmが必要となるが、このよう

な太いガラスを加熱融着することは、製水需要等の従来の加熱手段では殆んど不可能である。従つてロッドインチューブ法でも径比1:7以上では、一度目のロッドインチューブにより得たコアとクラッドからなるプリフォームの外周にさらにスス付けをして、コア:クラッド径比を1:7以上にするか、或は該プリフォームを延伸して細径ロッドとし、もう一度ガラスパイプとロッドインチューブ法で加熱融着して目的を達成していた。

以上のように、コア:クラッド径比が1:1.5程度に大きい光ファイバ母材を得ようすると、従来の法ではいずれも工程が複雑となり、ファイバの低コスト化の妨げとなつていた。

本発明はこのような現状に鑑みてなされたものであつて、簡単な一回工程でコア径:クラッド径の比が十分に大きい光ファイバ用母材を偏心なく作製できる方法を提案することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明者らは従来のコアロッドに対し、設定比を満足するように外周部を付加形成して導引母材を得るという方法とは全く発想を転換し、コア及びクラッドからなる母材のコア部を開孔して、そのコア断面積を削減したパイプ状母材をそのまま導引プリフォームとすることを考へつき、従来の問題点を解決できた。

本発明はコア部及びクラッド部を有する光ファイバ用母材のコア部の一部に後手方向に貫通する孔を開けてパイプ状母材とした後、該パイプ状母材の内部を減圧に保ちつつ導引することと特徴とする光ファイバの製造方法に関する。該孔の表面は研磨処理を施されることが好ましく、また開孔後のコア部面積:クラッド部面積の比が導引後のシングルモードファイバとして設計されているコア面積:クラッド面積の比に等しくなるように開けることは、設計値のシングルモードファイバを簡単に得ることができるので、本発明の特長好ましい実施形態である。

導引時のパイプ状母材内部の減圧は真空ポン

プ引き又は被母材を真空封止することにより実現できる。

以下図面を参照して本発明を具体的に説明する。本発明ではまず第1図例に示すようなコア部1及びクラッド部2を有する光ファイバ用ガラス母材を作成しておく。この母材の作成方法は公知技術のVAD法、MCVD法、外付け法等ガラススートを増殖させてこれを透明ガラス化する方法や、ロッドインチューブ法等のいずれによつてもよい。次に第1図例に示すように、コア部1の中心部分に、中心軸方向に母材を貫通する孔を開ける。具体的には超音波開孔等を用いて開孔する。このとき、ファイバの設計値のコア:クラッド径比から両者の断面積比を求めておき、開孔及びこれに続く研磨後のコア部とクラッド部の面積比を上記設計値の比に一致させるように行なう。次に孔の内面を例えば光学研磨またはフッ素系ガス雰囲気での熱処理によりエッチングした後、外周部から加熱して平滑化する等の手段で研磨する。

以上の処理を行つた後、得られたパイプ状母材を、第1図(c)に示すように線引炉6にセット後、その片端を換気筒4により真空ポンプ5に接続して、パイプ状母材の内圧を0.1~2.0 torr の減圧にしながら、線引炉6で加熱して線引きしファイバ化する。あるいはパイプ状母材をその内部が減圧を保持した状態で封止し、これを線引きする。このような母材の真空封止は、第2図(a)に示すように、母材を旋盤7に保持し一端にロータリージョイント8を取りつけ、まず母材の内部をパイプ5で減圧に引きながらその一端部を外側から加熱して融着し、その低真空ポンプ5にて減圧し、内圧が0.1~2.0 torr 好ましくは1.0 torr 以下となつた時点でもう一端を加熱することにより第2図(c)に示すように融着することにより行なう。

〔作用〕

本発明は従来技術で得られる径比1:3~1:7程度の母材中のコア部を穴明けすることで、コア断面積:クラッド断面積比を所望値に調整

できる。したがつて穴明け前の母材の作製には、例えば簡単なロッドインチューブ法により、コア形状のおそれのない太径コア材を用いて行なえばよく、これを穴明けするという簡単な工程で、径比1:1.5程度のプリフォームを得ることができる。そしてこのパイプ状プリフォームを線引きすることにより、所望の径比で偏心のない光ファイバを得ることができる。またファイバの長手方向に安定したコア径を得ることができるので、ファイバの伝送損失を低減できる。したがつて本発明の方法はコア径比してクラッド径の大きい、シングルモードファイバの製造に用いると有利であるが、光ファイバー一般の製造としても利用して有利であることは勿論である。

〔実施例〕

実施例1

外径3.5mm、内径1.0mmのフッ素添加石英ガラスパイプ(フッ素添加量0.9重量%、比屈折率差0.3%)の中空部分に、コアとなる直

径0.9mmの純石英ガラス棒を挿入し、この状態で該パイプの外側から加熱して両者を融着一体化し、ガラス母材を得た。該ガラス母材の中心に母材を貫通する直径0.9mmの孔を超音波穿孔機を用いて穿孔した。次にこの孔の内面を0.9%硝酸気中で熱処理により研削し、孔の直径を0.7mmにまで拡大した。得られたパイプ状母材の孔内を真空ポンプにて2=600mmHgにまで減圧しながら、線引炉で20/0℃に加熱し、張力10g、線引速度100m/minで線引きして、外径1.25mm、コア径0.3mm、コア径:クラッド径(比)≒1:1.5コア・クラッドの比屈折率差0.3%のシングルモードファイバが得られた。このファイバの伝送損失は波長1.55μmで0.19dB/kmと非常に良好な結果を示した。

〔発明の効果〕

本発明はクラッドの径又はファイバ外径に対して小さいコア径のファイバを、ファイバ長手方向に安定したコア径でかつコアの偏心もなく

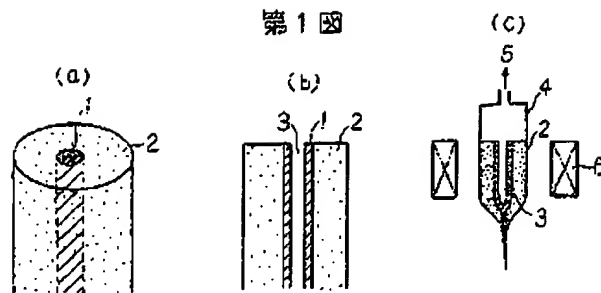
低損失であるファイバを簡単な工程で実現できるという非常に簡便的な製造方法である。通常のファイバの製造に利用して有利であることは勿論であるが、特にシングルモードファイバの製造に用いて品質上、生産コスト上に大きな効果が期待される。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)及び(c)は本発明の実施例を各工程につき説明する略略図、第2図(a)及び(b)は本発明の別の実施例を説明する横断断面図である。

代理人	内 田 明
代理人	坂 根 亮 一
代理人	安 西 晃 夫
代理人	平 石 利 子

第1圖



第2圖

